

PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)



REC'D 26 AUG 2003
WIPO PCT

04.08.03

BREVET D'INVENTION

CERTIFICAT D'UTILITÉ - CERTIFICAT D'ADDITION

BEST AVAILABLE COPY

COPY

COPIE OFFICIELLE

Le Directeur général de l'Institut national de la propriété industrielle certifie que le document ci-annexé est la copie certifiée conforme d'une demande de titre de propriété industrielle déposée à l'Institut.

Fait à Paris, le 24 JUIN 2003

Pour le Directeur général de l'Institut
national de la propriété industrielle
Le Chef du Département des brevets

Martine PLANCHE

INSTITUT
NATIONAL DE
LA PROPRIÉTÉ
INDUSTRIELLE

SIEGE
26 bis, rue de Saint Petersburg
75800 PARIS cedex 08
Téléphone : 33 (0)1 53 04 53 04
Télécopie : 33 (0)1 53 04 45 23
www.inpi.fr



26 bis, rue de Saint Pétersbourg
75800 Paris Cedex 08
Téléphone : 01 53 04 53 04 Télécopie : 01 42 94 86 54

BREVET D'INVENTION
CERTIFICAT D'UTILITÉ
Code de la propriété intellectuelle - Livre VI



N° 11354*01

REQUÊTE EN DÉLIVRANCE 1/2

Cet imprimé est à remplir lisiblement à l'encre noire

DB 540 W / 260899

REMISE DES PIÈCES DATE 23 JUIL 2002 LIEU 75 INPI PARIS N° D'ENREGISTREMENT 0209333 NATIONAL ATTRIBUÉ PAR L'INPI DATE DE DÉPÔT ATTRIBUÉE 23 JUIL. 2002 PAR L'INPI		1 NOM ET ADRESSE DU DEMANDEUR OU DU MANDATAIRE À QUI LA CORRESPONDANCE DOIT ÊTRE ADRESSÉE BREVALEX 3, rue du Docteur Lancereaux 75008 PARIS	
Vos références pour ce dossier (facultatif) SP 21395/CS 21.1087			
Confirmation d'un dépôt par télécopie <input type="checkbox"/> N° attribué par l'INPI à la télécopie			
2 NATURE DE LA DEMANDE		Cochez l'une des 4 cases suivantes	
Demande de brevet <input checked="" type="checkbox"/>			
Demande de certificat d'utilité <input type="checkbox"/>			
Demande divisionnaire <input type="checkbox"/>			
Demande de brevet initiale N° _____ Date ____/____/____			
ou demande de certificat d'utilité initiale N° _____ Date ____/____/____			
Transformation d'une demande de brevet européen <i>Demande de brevet initiale</i> <input type="checkbox"/>		N° _____ Date ____/____/____	
3 TITRE DE L'INVENTION (200 caractères ou espaces maximum) DISPOSITIF A HELICE POUR ACQUISITION DE DONNEES DANS UN ECOULEMENT.			
4 DÉCLARATION DE PRIORITÉ OU REQUÊTE DU BÉNÉFICE DE LA DATE DE DÉPÔT D'UNE DEMANDE ANTÉRIEURE FRANÇAISE		Pays ou organisation _____ N° _____ Date ____/____/____ Pays ou organisation _____ N° _____ Date ____/____/____ Pays ou organisation _____ N° _____ Date ____/____/____ <input type="checkbox"/> S'il y a d'autres priorités, cochez la case et utilisez l'imprimé «Suite»	
5 DEMANDEUR		<input type="checkbox"/> S'il y a d'autres demandeurs, cochez la case et utilisez l'imprimé «Suite»	
Nom ou dénomination sociale		SERVICES PETROLIERS SCHLUMBERGER	
Prénoms			
Forme juridique			
N° SIREN		
Code APE-NAF		
Adresse	Rue	42, rue Saint Dominique	
	Code postal et ville	75007 PARIS	
Pays		FRANCE	
Nationalité		Française	
N° de téléphone (facultatif)			
N° de télécopie (facultatif)			
Adresse électronique (facultatif)			

Réservé à l'INPI

REMISE DES PIÈCES

DATE

23 JUIL 2002

LIEU

75 INPI PARIS

N° D'ENREGISTREMENT

0209333

NATIONAL ATTRIBUÉ PAR L'INPI

DB 540 W / 250899

Vos références pour ce dossier :
(facultatif)

SP 21395/CS 21.1087

6 MANDATAIRE

Nom

DU BOISBAUDRY

Prénom

Dominique

Cabinet ou Société

BREVALEX

N° de pouvoir permanent et/ou
de lien contractuel

CPI 95 304

Adresse

Rue

3, rue du Docteur Lancereaux

Code postal et ville

75008

PARIS

N° de téléphone (facultatif)

01 53 83 94 00

N° de télécopie (facultatif)

01 45 63 83 33

Adresse électronique (facultatif)

brevets.patents@brevaalex.com

7 INVENTEUR (S)

Les inventeurs sont les demandeurs

☐ Oui

☒ Non

Dans ce cas fournir une désignation d'inventeur(s) séparée

8 RAPPORT DE RECHERCHE

Uniquement pour une demande de brevet (y compris division et transformation)

Établissement immédiat
ou établissement différé

☒

☐

Paiement échelonné de la redevance

Paiement en trois versements, uniquement pour les personnes physiques

☐ Oui

☐ Non

**9 RÉDUCTION DU TAUX
DES REDEVANCES**

Uniquement pour les personnes physiques

☐ Requête pour la première fois pour cette invention (joindre un avis de non-imposition)

☐ Requête antérieurement à ce dépôt (joindre une copie de la décision d'admission pour cette invention ou indiquer sa référence) :

Si vous avez utilisé l'imprimé «Suite»,
indiquez le nombre de pages jointes

**10 SIGNATURE DU DEMANDEUR
OU DU MANDATAIRE**
(Nom et qualité du signataire)

D. DU BOISBAUDRY CPI 950304

**VISA DE LA PRÉFECTURE
OU DE L'INPI**

L. MARIELLO

DISPOSITIF A HELICE POUR ACQUISITION DE DONNEES DANS UN ECOULEMENT.

DESCRIPTION

5 DOMAINE TECHNIQUE

La présente invention est relative à un dispositif à hélice utilisé pour l'acquisition de données dans un écoulement.

ETAT DE LA TECHNIQUE ANTERIEURE

10 Pour assurer des fonctions de maintenance dans des puits d'hydrocarbure en production, on cherche à acquérir, de manière aussi précise que possible un certain nombre de données concernant le fluide multiphasique qui s'écoule dans le puits. Ces données
15 sont par exemple la nature, le débit, la proportion des différentes phases du fluide. Dans un puits d'hydrocarbure en production, on est généralement en présence d'un fluide triphasique formé de pétrole, de gaz et d'eau. Ces phases fluidiques n'ont pas la même
20 densité, ne se déplacent pas à la même vitesse, ne sont pas présentes dans les mêmes proportions et n'entrent pas au même endroit dans le puits. La répartition des différentes phases du fluide en écoulement n'est pas la même selon que le puits est vertical, incliné ou
25 horizontal. En effet, du fait de la différence de densité des différentes phases du fluide, ces phases se stratifient progressivement au fur et à mesure que l'inclinaison du puits s'accroît. Dans une même section d'un puits incliné voire horizontal, on peut être en
30 présence de plusieurs phases qui se déplacent avec des

vitesses différentes et même des directions différentes. Dans un puits sensiblement vertical, les différentes phases se mélangent de manière homogène.

Pour acquérir les données recherchées, on
5 dispose dans le puits un appareil par exemple conforme à celui décrit dans la demande de brevet FR-A1-2 797 295.

Cet appareil comporte, dans plusieurs régions du puits, des moyens pour déterminer la vitesse
10 locale du fluide. L'un des moyens est monté dans le corps de l'appareil et les autres sur un mécanisme déployable en forme de bras.

Lorsque l'appareil est introduit dans un puits horizontal ou dévié, le corps vient reposer dans
15 la partie la plus basse du puits et le mécanisme déployé occupe tous le diamètre du puits. Les moyens pour déterminer la vitesse se répartissent sur tous le diamètre du puits.

Les moyens pour déterminer la vitesse
20 locale du fluide comportent une hélice de petite taille dont l'axe de rotation est orienté sensiblement parallèlement à l'axe longitudinal du puits. Les hélices coopèrent avec des capteurs sans contact qui acquièrent des informations relatives à leur vitesse de
25 rotation et éventuellement à leur sens de rotation.

Dans le puits faiblement incliné voire horizontal, on peut être en présence de vitesses à mesurer très faibles, par exemple de l'ordre de quelques centimètres par seconde ou beaucoup plus
30 élevées par exemple de quelques mètres par seconde. Du pétrole très visqueux peut se déplacer à ces vitesses

basses tandis que les vitesses de l'eau ou du gaz peuvent atteindre ces vitesses élevées.

Pour que les mesures soient fiables, il faut notamment que l'hélice soit sensible à toute cette
5 gamme de vitesses. Par comparaison dans un puits vertical, la vitesse du mélange relativement homogène est de l'ordre de quelques dizaines de centimètres à quelques mètres par seconde.

Le fluide multiphasique est porté à environ
10 150°C, sa pression est d'environ 10^8 Pa et il peut être très corrosif. Il peut contenir des composés soufrés, du sable ou d'autres débris en suspension.

Le dispositif à hélice doit être capable de résister à ces conditions difficiles.

15 Actuellement, l'axe de l'hélice est supporté et guidé par des roulements à billes solidaires d'un support. Mais les roulements à billes ne peuvent résister à de telles conditions sévères, ils risquent de se gripper à cause de la présence du sable
20 et des débris. On prévoit de les protéger du fluide avec des joints d'étanchéité. La présence des joints d'étanchéité augmente le frottement entre l'axe et les roulements ce qui n'est pas souhaitable. Cela a comme inconvénient de réduire la sensibilité de la mesure. La
25 vitesse plancher de démarrage de la rotation de l'hélice est augmentée.

EXPOSÉ DE L'INVENTION

La présente invention a justement comme but
30 de proposer un dispositif à hélice qui ne présente pas

les inconvénients mentionnés ci-dessus tout en restant bon marché.

Pour y parvenir, l'axe de l'hélice et le support possèdent une friction aussi faible que possible et cette friction est reproductible d'une hélice à une autre, ce qui permet aux différentes hélices d'un même appareil d'acquisition de données d'avoir sensiblement le même couple de démarrage et donc de démarrer lorsqu'elles sont soumises à une même vitesse de déplacement des fluides.

Plus précisément, la présente invention est un dispositif à hélice pour acquisition de données dans un écoulement, comportant un support pour maintenir un axe autour duquel est montée l'hélice. Deux paliers sont montés sur le support, ces paliers sont réalisés dans un matériau à coefficient de frottement aussi faible que possible et comportent chacun une empreinte sensiblement conique dans laquelle vient se loger une des extrémités de l'axe, les extrémités de l'axe étant sensiblement coniques.

Avec un tel dispositif, le montage de l'hélice sur le support est particulièrement simple.

Avantageusement, les paliers sont réalisés à base d'un matériau choisi parmi l'alumine, le corindon, le diamant.

Les deux paliers peuvent être fixes par rapport au support, l'axe de l'hélice étant alors rétractable.

Dans une variante, l'un des paliers est fixe et l'autre est mobile par rapport au support pour

pouvoir monter l'hélice. Cela signifie que le palier mobile peut être déplacé pour le montage de l'hélice.

Le palier mobile peut être serti dans une base pour être aisément déplacé.

5 Le dispositif peut comporter des moyens pour aménager un jeu prédéterminé entre les paliers et l'axe de manière à ajuster la friction entre l'axe et les paliers afin que l'hélice soit le moins possible entravée.

10 Les moyens pour aménager le jeu prédéterminé entre les paliers et l'axe peuvent comporter :

- une butée à insérer dans le support,
- des moyens de blocage de la butée par
- 15 rapport au support et,
- une cale amovible dont l'épaisseur
- correspond au jeu,

la cale étant glissée dans le support entre la butée et le palier mobile placé dans une position

20 sensiblement sans jeu avec l'axe,

la cale étant ôtée lorsque la butée, plaquée contre la cale, est bloquée par rapport au support, laissant le palier mobile occuper une autre position dans laquelle il prend la place de la cale.

25 Dans cette configuration, la butée peut être réalisée par un manchon fendu longitudinalement et les moyens de blocage une vis qui dilate de manière radiale le manchon fendu.

Dans une autre configuration, les moyens

30 pour aménager le jeu entre les paliers et l'axe peuvent comporter :

- une butée à insérer dans le support, la butée et le palier mobile étant équipés d'un crabot qui conditionne le jeu,

5 - des moyens de blocage de la butée par rapport au support lorsqu'elle est poussée contre le palier mobile placé dans une position sensiblement sans jeu avec l'axe, sans être craboté,

10 - des moyens pour déplacer le palier mobile dans une autre position dans laquelle il est craboté et pour le maintenir dans l'autre position.

Les moyens pour déplacer le palier mobile peuvent comporter une tige, solidaire du palier mobile, qui traverse la butée et qui est mobile en rotation et un ressort de rappel enfilé autour de la tige, en appui 15 d'un côté sur la butée et de l'autre solidaire de la tige.

Le support peut prendre une forme d'étrier.

De manière avantageuse, il peut être réalisé en Inconel.

20 Le dispositif peut comporter un capteur de la vitesse de rotation de l'hélice, logé dans le support et placé dans l'axe de l'hélice.

La présente invention concerne également un procédé de montage d'une hélice sur un support pour 25 l'acquisition de données dans un écoulement. Il comporte les étapes suivantes :

fixation d'un palier fixe sur le support,
positionnement, dans une première position,
d'un palier mobile sur le support, le palier mobile 30 étant suffisamment éloigné du palier fixe pour placer

l'axe de l'hélice entre eux, les paliers comportant chacun une empreinte sensiblement conique,

mise en place de l'axe de l'hélice, cet axe ayant des extrémités sensiblement coniques, chacune
5 d'entre elles devant se loger dans une empreinte,

positionnement du palier mobile, dans une seconde position, en butée sensiblement sans jeu contre l'axe,

solidarisation d'une butée par rapport au
10 support, cette butée devant coopérer avec le palier mobile, sa position prenant en compte un jeu prédéterminé à aménager entre le palier mobile et l'axe,

déplacement du palier mobile jusqu'à une
15 troisième position qui l'éloigne du palier fixe du jeu prédéterminé et qui le met en appui contre la butée.

On peut prévoir une étape d'insertion d'une cale déterminant le jeu, dans le support, entre le palier mobile et la butée avant l'étape de
20 solidarisation et une étape de retrait de la cale après l'étape de solidarisation avant l'étape de déplacement.

Dans une variante, l'étape de déplacement du palier mobile peut inclure une étape de crabotage du palier mobile avec la butée, le crabot déterminant le
25 jeu.

La présente invention concerne également un appareil d'acquisition de données dans un écoulement, et notamment dans un puits d'hydrocarbure, cet appareil comportant au moins un dispositif à hélice ainsi
30 caractérisé.

BRÈVE DESCRIPTION DES DESSINS

La présente invention sera mieux comprise à la lecture de la description d'exemples de réalisation donnés, à titre purement indicatif et nullement limitatif, en faisant référence aux dessins annexés sur
5 lesquels :

- la figure 1 montre une coupe d'un exemple d'un dispositif à hélice selon l'invention ;
- les figures 2A à 2D illustrent les étapes
10 de montage de l'hélice du dispositif à hélice de la figure 1 ;
- les figures 3A, 3B illustrent les étapes de montage de l'hélice d'un autre exemple de dispositif à hélice selon l'invention ;
- la figure 4 montre une coupe d'un autre
15 exemple de dispositif à hélice selon l'invention ;
- la figure 5 montre un appareil d'acquisition de données placé dans un puits d'hydrocarbure et équipé de plusieurs dispositifs à
20 hélice selon l'invention.

Des parties identiques, similaires ou équivalentes des différentes figures décrites ci-après portent les mêmes références numériques de façon à faciliter le passage d'une figure à l'autre.

25 Les différentes parties représentées sur les figures ne le sont pas nécessairement selon une échelle uniforme, pour rendre les figures plus lisibles.

EXPOSÉ DÉTAILLÉ DE MODES DE RÉALISATION PARTICULIERS

On va se référer à la figure 1. Elle montre en détail un premier mode de réalisation du dispositif à hélice conforme à l'invention.

5 L'hélice porte la référence 1 et son axe la référence 2. Le support sur lequel l'hélice 1 va être montée porte la référence 3. Deux paliers 4.1, 4.2 de maintien de l'axe 2 de l'hélice 1 sont solidaires du support 3.

10 L'axe 2 de l'hélice 1 possède deux extrémités 5 qui sont sensiblement coniques. Les paliers 4.1, 4.2 possèdent chacun une empreinte 6 sensiblement conique pour recevoir une extrémité 5 de l'axe 2 de l'hélice 1. L'axe 2 de l'hélice 1 peut être
15 réalisé par exemple en carbure de tungstène pour résister à la corrosion.

Les paliers 4.1, 4.2 sont réalisés dans un matériau ayant un coefficient de frottement aussi faible que possible, on peut par exemple employer une
20 pierre précieuse, de préférence synthétique, telle que le diamant, le saphir ou le corindon. De l'alumine non cristallisée conviendrait également. Ces matériaux possèdent une grande dureté et résistent à l'environnement sévère régnant dans le puits
25 d'hydrocarbure.

La forme sensiblement conique des empreintes 6 dans les paliers 4.1, 4.2 permet de rendre le dispositif à hélice 1 peu sensible à la présence de sable ou autres débris se trouvant dans le fluide du
30 puits. Les grains de sable ou les débris ne viennent pas se coincer entre l'extrémité de l'axe et le palier,

ils sont éliminés lors de la rotation de l'hélice. L'hélice 1 n'est pas entravée dans sa rotation. C'est un point essentiel pour la fiabilité du dispositif à hélice.

5 Cette forme sensiblement conique pour les empreintes 6 et les extrémités 5 permet également de réduire au minimum le frottement entre l'axe 2 et les paliers 4.1, 4.2. Grâce à la faible friction de l'ensemble paliers-axe, le dispositif à hélice est
10 sensible à des vitesses du fluide extrêmement basses, par exemple de l'ordre de cinq centimètres par seconde voire moins. Son couple de friction au démarrage est aussi faible que possible.

 Cette performance est bien sûr liée
15 notamment à l'inertie présentée par l'hélice 1. Pour réduire cette inertie, on réalise l'hélice 1 dans un matériau à la fois léger et résistant. Une résine thermoplastique par exemple du type polyéthercétone peut être utilisée. Cette résine est connue sous la
20 dénomination VICTREX PEEK 450 GL 30 qui est une marque déposée par I.C.I IMPERIAL CHEMICAL INDUSTRIES. L'avantage de ce matériau est qu'il est moulable par injection. L'hélice 1 peut être surmoulée autour de son axe 2 et d'au moins un aimant 7 destiné à exciter un
25 capteur magnétique de mouvement 8 devant acquérir des informations relatives à la vitesse de l'hélice 1 et que l'on place dans son voisinage. Ce capteur 8 est solidaire du support 3. Une telle hélice est décrite dans la demande de brevet français, au nom du même
30 demandeur, déposée le même jour que la présente demande.

Le support 3 de l'hélice est en forme d'étrier avec deux extrémités 20. Son profil est aérodynamique pour perturber le moins possible l'écoulement du fluide dans le puits. Il peut être
5 réalisé en métal par exemple en Inconel (marque déposée par la société INCO Limited) qui est un alliage de nickel, chrome, molybdène. Il comporte dans sa partie médiane un orifice 3.1 pour pouvoir être goupillé sur un appareil d'acquisition de données tel que celui
10 représenté sur la figure 5.

L'hélice 1 est montée dans l'espace 23 entre les deux extrémités 20, l'axe 2 joint les deux extrémités 20. Chacune des extrémités 20 est équipée d'un des paliers 4.1, 4.2.

15 Le dispositif à hélice de la figure 1 est équipé de moyens 9 pour aménager un jeu prédéterminé entre l'axe 2 et les paliers 4.1, 4.2. Ces moyens 9 permettent d'introduire un jeu qui est reproductible d'une hélice à une autre. Ainsi, dans un appareil
20 d'acquisition de données à plusieurs dispositifs à hélice, toutes les hélices débiteront leur rotation pour une même vitesse de fluide et les mesures obtenues à partir de ces hélices seront homogènes. Les forces exercées par les paliers sur l'axe seront les mêmes
25 d'un dispositif à hélice à un autre.

On va voir maintenant un mode opératoire à suivre pour monter l'hélice 1 sur le support 3. On commence par monter les deux paliers 4.1, 4.2 sur le support 3.

30 L'un des paliers 4.1 est monté de manière fixe sur le support 3. Il est appelé par la suite

palier fixe. Il est inséré dans un trou 21 percé dans le support 3 situé au niveau de l'une de ses extrémités 20. Ce trou 21 se termine par un épaulement 22 situé du côté de l'espace 23.

5 Le palier fixe 4.1 vient en butée contre l'épaulement 22 du support 3. Il est maintenu dans cette position par l'enceinte 80 dans laquelle se trouve le capteur 8 (figure 2A). L'enceinte 80 est vissée dans le trou 21 qui est taraudé. Le capteur de
10 vitesse 8 se trouve alors dans l'axe de l'hélice 1.

 L'autre palier 4.2 est susceptible d'être déplacé par rapport au support 3 lors du montage de l'hélice. Il est appelé par la suite palier mobile. Il est serti sur une base 4.3 filetée extérieurement.
15 Cette base 4.3 est vissée dans un trou 24 percé à l'autre extrémité 20 du support 3, le vissage se fait à partir de l'espace 23.

 Lors du montage du palier mobile 4.2, on le place suffisamment éloigné du palier fixe 4.1 pour que
20 l'axe 2 de l'hélice 1 puisse être inséré entre les deux paliers 4.1, 4.2. Pour cela, on visse sa base 4.3 dans le trou 24 pour qu'il s'enfonce suffisamment dans le trou 24 (figure 2A).

 On insère l'axe 2 de l'hélice 1 entre les
25 deux paliers 4.1, 4.2. Les extrémités 5 de l'axe 2 pénètrent dans les empreintes 6 sensiblement coniques (figure 2B).

 En agissant sur le palier mobile 4.2, on rapproche alors les deux paliers 4.1, 4.2 jusqu'à ce
30 qu'un jeu sensiblement nul subsiste entre l'axe 2 et les paliers 4.1, 4.2. Pour cela on dévisse la base 4.3

du palier mobile 4.2. On le met dans une seconde position. On insère une cale 10 dans une fente 10.1 dont est pourvu le support 3. La cale 10 traverse le trou 24 recevant le palier mobile 4.2. Son épaisseur
5 est égale au jeu j que l'on souhaite avoir entre l'axe 2 et les paliers 4.1, 4.2.

On insère ensuite une butée 11 dans le trou 24 du palier mobile 4.2 de manière à ce que la cale 10 se trouve coincée entre le palier mobile 4.2 et la
10 butée 11 (figure 2C).

Dans cette position, on bloque la butée 11 par rapport au support 3 à l'aide de moyens de blocage 12. La butée 11 peut prendre par exemple la forme d'un manchon expansible, c'est à dire une pièce tubulaire
15 creuse dont une portion est pourvue d'au moins une fente longitudinale. Les moyens de blocage 12 sont destinés à dilater de manière radiale le manchon 11. Ils peuvent prendre par exemple la forme d'une vis 12 de blocage que l'on visse à l'intérieur du manchon 11.
20 Plus on la visse plus le manchon se dilate de manière radiale comme le ferait une cheville.

On ôte la cale 10 (figure 2D) et l'on recule le palier mobile 4.2 jusqu'à ce qu'il vienne, dans une troisième position, en butée sur le manchon 11
25 expansible (figure 1). Il prend la place de la cale 10. Le palier mobile 4.2 est alors bloqué.

On dispose alors du jeu j entre l'axe 2 et les paliers 4.1, 4.2 et ce jeu j est parfaitement contrôlé puisqu'il correspond à l'épaisseur de la cale
30 10.

Le montage de l'hélice .1, son réglage en position et son démontage sont particulièrement simples. Le démontage se fait en ôtant le manchon. La maintenance est facilitée.

5 Les figures 3A, 3B présentent une variante des moyens pour aménager un jeu prédéterminé entre l'axe 2 et les paliers 4.1, 4.2.

Par rapport à la figure 1, il n'y a pas de changement pour le montage du palier fixe 4.1. Aussi,
10 il n'est pas représenté.

En ce qui concerne le palier mobile 4.2, il est toujours serti dans une base 4.3, mais maintenant la base 4.3 est lisse, elle n'est pas filetée et elle se prolonge par une tige 30. Les moyens 9 pour aménager
15 le jeu j entre les paliers 4.1, 4.2 et l'axe 2 comportent une butée 32 à enfiler sur la tige 30, le palier mobile 4.2 et la butée 32 étant équipés d'un crabot 37 avec un premier relief 31 sur le palier mobile 4.2, au niveau de la face de la base 4.3 de
20 laquelle part la tige 30 et un second relief 33, de forme conjuguée par rapport au premier relief 31, porté par la butée 32. Les dimensions du crabot 37 conditionnent le jeu j.

Sur les figures 3A, 3B, on a représenté le
25 premier relief 31 du crabot 37 en forme de deux rainures diamétralement opposées de part et d'autre de la tige 30 et le second relief 33 du crabot 37 en forme de deux moulures diamétralement opposées. L'inverse serait possible, les rainures pourraient être sur la
30 butée et les moulures sur la base.

La butée 32, en forme de manchon, délimite de l'autre côté du second relief 33, un logement 34 pour des moyens de rappel 35 du palier mobile 4.2, ce logement 34 possède un fond 36. Les moyens de rappel 34 prennent la forme d'un ressort en compression entre d'une part le fond 36 du logement 34 et d'autre part la tige 30. Il peut être directement fixé à la tige 30 ou bien venir en appui sur une bague 38 solidaire de la tige. La bague 38 peut être réalisée par un écrou.

L'ensemble ainsi décrit est inséré librement dans le trou 24 du support 3, l'axe 2 de l'hélice est présenté dans l'espace 23, le palier 4.2 mobile est rapproché du palier fixe (non représenté) et poussé sensiblement sans jeu contre l'axe 2. Les deux reliefs 31, 33 du crabot 37 ne coïncident pas. La butée 32 est maintenue en position par rapport au support 3 à la fois en translation et en rotation à l'aide d'un moyen de blocage 39 par exemple de type vis pointeau (figure 3A).

La tige 30 permet de déplacer le palier mobile 4.2 en vue de son crabotage. Pour cela on la tourne jusqu'à ce que le premier et le second reliefs 31, 33 du crabot 37 coïncident. C'est le palier mobile 4.2 qui recule puisque la butée 32 est maintenue fixe par rapport au support 3. Le déplacement du palier mobile 4.2 est égal sensiblement à la profondeur des reliefs du crabot 37, c'est à dire au jeu j . Le ressort 34 exerce un rappel sur le palier mobile 4.2 de manière à le maintenir en position crabotée.

Cette configuration risque d'être plus coûteuse à réaliser que la première, elle nécessite plus de pièces et surtout un ressort.

5 Au lieu de prévoir un des paliers mobile et un autre fixe, il est possible que les deux paliers soient fixes.

La figure 4 illustre une telle configuration.

10 Les deux paliers 4.1, 4.2 peuvent être montés comme le palier fixe de la figure 1. Chacun d'entre eux 4.1, 4.2 est introduit dans un trou 21, 25 du support 3 équipé d'un épaulement 22, 26 du côté de l'espace 23, il vient en butée contre l'épaulement 22, 26. Il est maintenu en position par une pièce vissée
15 80, 81 dans le trou 21, 25 jusqu'à ce qu'il soit plaqué contre l'épaulement 22, 26. L'axe 2 de l'hélice 1 au lieu d'avoir une longueur constante est maintenant rétractable. Il comporte deux parties allongées 40, 41.

20 La première 40 est munie d'un logement 42 pour un ressort 43. L'autre partie 41 comporte une portion 44 destinée à être introduite dans le logement 42 et à coulisser dans le logement 42 en prenant appui sur le ressort 43.

25 En comprimant l'axe 2, on peut l'introduire entre les deux paliers fixes 4.1, 4.2, il se détend un peu lorsque les extrémités 5 de l'axe 2 pénètrent dans les empreintes sensiblement coniques 6 des paliers 4.1, 4.2. Le choix du ressort est fait pour minimiser la friction de l'ensemble paliers-axe.

30 La figure 5 représente de manière schématique un exemple d'appareil 50 d'acquisition de

données du type de celui présenté dans la demande de brevet FR-A- 2 797 295. Il comporte au moins un dispositif à hélice 51 tel qu'il vient d'être décrit. L'appareil 50 est descendu dans un puits 52 d'hydrocarbure incliné voire sensiblement horizontal. L'appareil 50 est relié à la surface par une tige ou un câble non représentés. Les données acquises dans l'appareil 50 sont transmises à la surface par le câble, la tige ou par télémétrie. L'appareil 50 comporte un corps sensiblement cylindrique 53 de diamètre inférieur à celui du puits 52. Le corps 53 est solidaire d'un mécanisme déployable 54. Le mécanisme déployable 54 comporte deux bras 55 articulés entre eux et avec le corps 53. Le corps 53 repose sur la paroi inférieure du puits 52. Lors du déploiement, les bras 55 prennent la forme d'un V situé dans un plan vertical passant par l'axe longitudinal du puits 52. Les dispositifs à hélice 51 sont répartis sensiblement régulièrement le long d'un des bras 55. Ils sont fixés au bras par exemple par une goupille 56 qui passe à travers l'orifice 3.1 du support 3. L'autre bras peut être équipé de capteurs 57 électriques et/ou optiques également répartis sensiblement régulièrement le long du bras. Un dispositif à hélice 51 et/ou au moins un capteur 57 peuvent être placés sur le corps 53.

Un tel dispositif à hélice 51 est aisément démontable de l'appareil 50. Dans le dispositif lui-même la maintenance est simple, l'hélice peut facilement être changée.

Bien que plusieurs modes de réalisation de la présente invention aient été représentés et décrits

de façon détaillée, on comprendra que différents changements et modifications puissent être apportés sans sortir du cadre de l'invention notamment au niveau du support.

5 On pris comme exemple d'application, l'acquisition de données dans un puits d'hydrocarbure, mais il est bien entendu que le dispositif à hélice peut être utilisé dans d'autres domaines, par exemple dans un milieu sous-marin ou même dans un forage autre
10 que pétrolier.

REVENDICATIONS

1. Dispositif à hélice pour acquisition de
5 données dans un écoulement, comportant un support (3)
pour maintenir un axe (2) autour duquel est montée
l'hélice (1), caractérisé en ce que deux paliers (4.1,
4.2) sont montés sur le support (3), ces paliers 4.1,
4.2) étant réalisés dans un matériau à coefficient de
10 frottement aussi faible que possible et comportant
chacun une empreinte (6) sensiblement conique dans
laquelle vient se loger l'une des extrémités (5) de
l'axe (2), les extrémités de l'axe (2) étant
sensiblement coniques.

15

2. Dispositif selon la revendication 1,
caractérisé en ce que les paliers (4.1, 4.2) sont
réalisés à base d'un matériau choisi parmi l'alumine,
le corindon, le diamant, le saphir.

20

3. Dispositif selon l'une des
revendications 1 ou 2, caractérisé en ce que les deux
paliers (4.1, 4.2) sont fixes par rapport au support
(3), l'axe (2) de l'hélice (1) étant rétractable.

25

4. Dispositif selon l'une des
revendications 1 ou 2, caractérisé en ce que l'un (4.1)
des paliers est fixe et l'autre (4.2) est mobile par
rapport au support (3).

30

5. Dispositif selon la revendication 4, caractérisé en ce que le palier mobile (4.2) est serti dans une base (4.3).

5 6. Dispositif selon l'une des revendications 4 ou 5, caractérisé en ce qu'il comporte des moyens (9) pour aménager un jeu (j) prédéterminé entre les paliers (4.1, 4.2) et l'axe (2).

10 7. Dispositif selon la revendication 6, caractérisé en ce que les moyens (9) pour aménager le jeu (j) prédéterminé entre les paliers (4.1, 4.2) et l'axe (2) comportent :

15 - une butée (11) à insérer dans le support (3),
 - des moyens de blocage (12) de la butée (11) par rapport au support (3) et,
 - une cale (10) amovible dont l'épaisseur correspond au jeu (j),

20 la cale (10) étant glissée dans le support (3) entre la butée (11) et le palier mobile (4.2) placé dans une position sensiblement sans jeu avec l'axe (2),

 la cale (10) étant ôtée lorsque la butée (11), plaquée contre la cale (10), est bloquée par
25 rapport au support (3), laissant le palier mobile (4.2) occuper une autre position dans laquelle il prend la place de la cale (10).

 8. Dispositif selon la revendication 7,
30 caractérisé en ce que la butée (11) est un manchon

fendu longitudinalement et les moyens de blocage (12) une vis qui dilate de manière radiale le manchon fendu.

5 9. Dispositif selon la revendication 6, caractérisé en ce que les moyens pour aménager le jeu (j) entre les paliers (4.1, 4.2) et l'axe (2) comportent :

- une butée (32) à insérer dans le support (3), la butée (32) et le palier mobile (4.2) étant
10 équipés d'un crabot (37) qui conditionne le jeu (j),

- des moyens de blocage (39) de la butée (32) par rapport au support (3) lorsqu'elle est poussée contre le palier mobile (4.2) placé dans une position sensiblement sans jeu avec l'axe (2), sans être
15 craboté,

- des moyens (30, 35) pour déplacer le palier mobile (4.2) dans une autre position dans laquelle il est craboté et pour le maintenir dans l'autre position.

20

10. Dispositif selon la revendication 9, caractérisé en ce que les moyens pour déplacer le palier mobile (4.2) comportent une tige, solidaire (30) du palier mobile (4.2), qui traverse la butée (32) et
25 qui est mobile en rotation et un ressort de rappel (35) enfilé autour de la tige (30), en appui d'un côté sur la butée (32) et de l'autre solidaire de la tige (30).

11. Dispositif selon l'une des
30 revendications 1 à 10, caractérisé en ce que le support (3) a une forme d'étrier.

12. Dispositif selon la revendication 11, caractérisé en ce que le support (3) est en Inconel.

5 13. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 12, caractérisé en ce qu'il comporte un capteur (8) de la vitesse de rotation de l'hélice (1), logé dans le support (3) et placé dans l'axe de l'hélice (1).

10

14. Procédé de montage d'une hélice (1) sur un support (3) pour l'acquisition de données dans un écoulement, caractérisé en ce qu'il comporte les étapes suivantes :

15 fixation d'un palier fixe (4.1) sur le support (3),

 positionnement, dans une première position, d'un palier mobile (4.2) sur le support (3), le palier mobile (4.2) étant suffisamment éloigné du palier fixe (4.1) pour placer l'axe (2) de l'hélice (1) entre eux, 20 les paliers (4.1, 4.2) comportant chacun une empreinte (6) sensiblement conique,

 mise en place de l'axe (2) de l'hélice (1), cet axe (2) ayant des extrémités (5) sensiblement 25 coniques, chacune d'entre elles devant se loger dans une empreinte (6),

 positionnement du palier mobile (4.2), dans une seconde position, en butée sensiblement sans jeu contre l'axe (2),

30 solidarisation d'une butée (11, 32) par rapport au support (3), cette butée (11, 32) devant

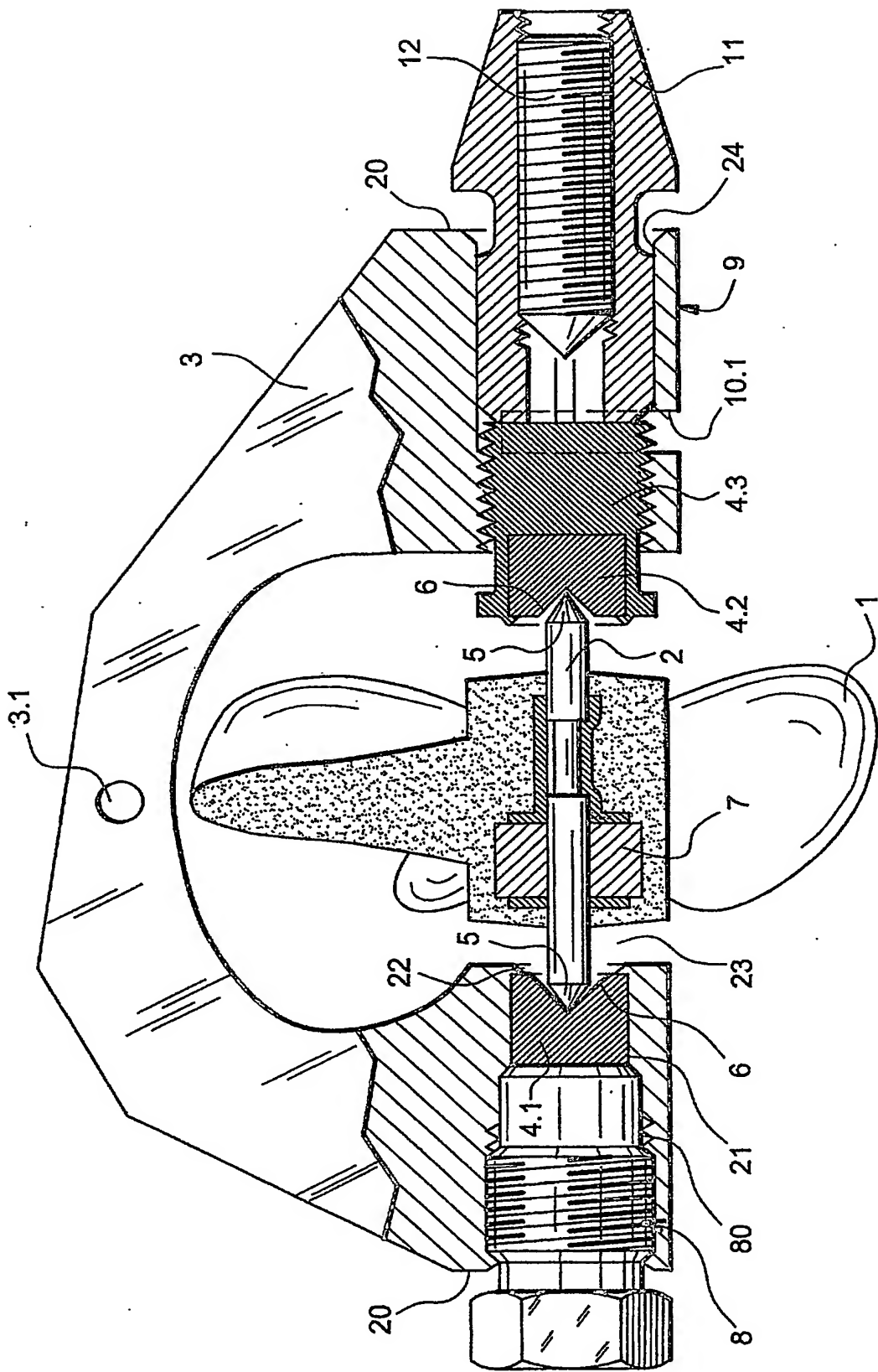
coopérer avec le palier mobile (4.2), sa position prenant en compte un jeu prédéterminé (j) à aménager entre le palier mobile (4.2) et l'axe (2),

déplacement du palier mobile (4.2) jusqu'à
5 une troisième position qui l'éloigne du palier fixe (4.1) du jeu prédéterminé (j) et qui le met en appui contre la butée (11, 32).

15. Procédé selon la revendication 14,
10 caractérisé en ce qu'il comporte une étape d'insertion d'une cale (10) déterminant le jeu (j), dans le support (3), entre le palier mobile (4.2) et la butée (11) avant l'étape de solidarisation et une étape de retrait de la cale (10) après l'étape de solidarisation mais
15 avant l'étape de déplacement.

16. Procédé selon la revendication 14,
caractérisé en ce que l'étape de déplacement du palier mobile (4.2) inclut une étape de crabotage du palier
20 mobile (4.2) avec la butée (32), le crabot déterminant le jeu.

17. Appareil d'acquisition de données dans un écoulement caractérisé en ce qu'il comporte au moins
25 un dispositif selon l'une des revendications 1 à 13.



7
 8
 9
 10
 11
 12

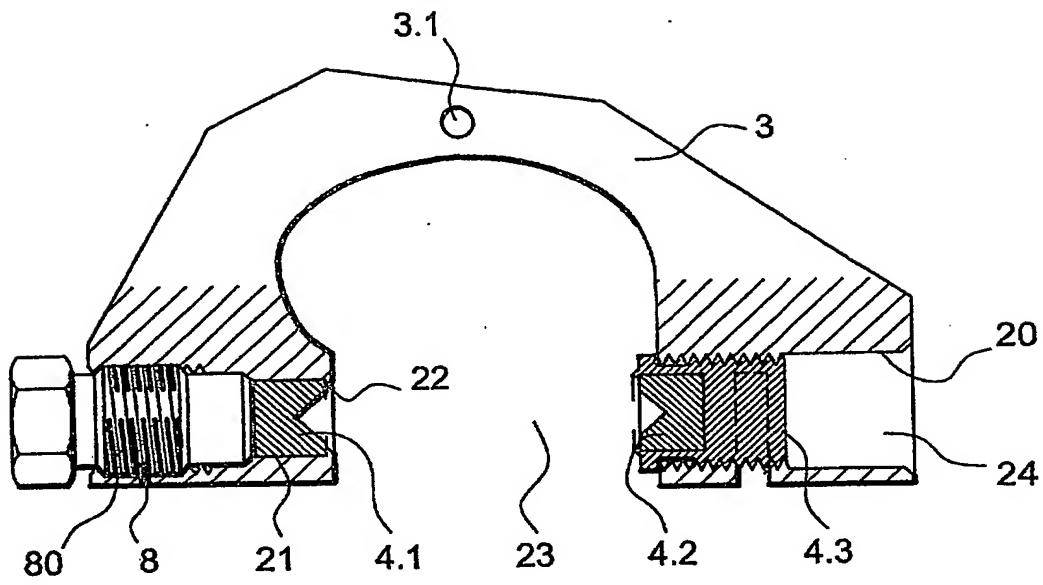


FIG. 2A

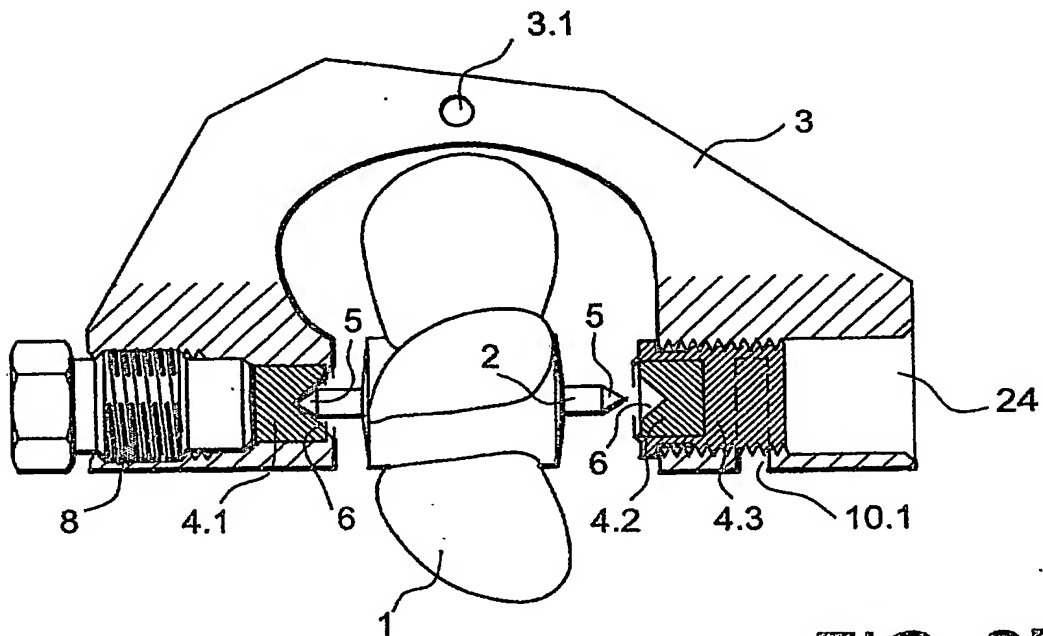


FIG. 2B

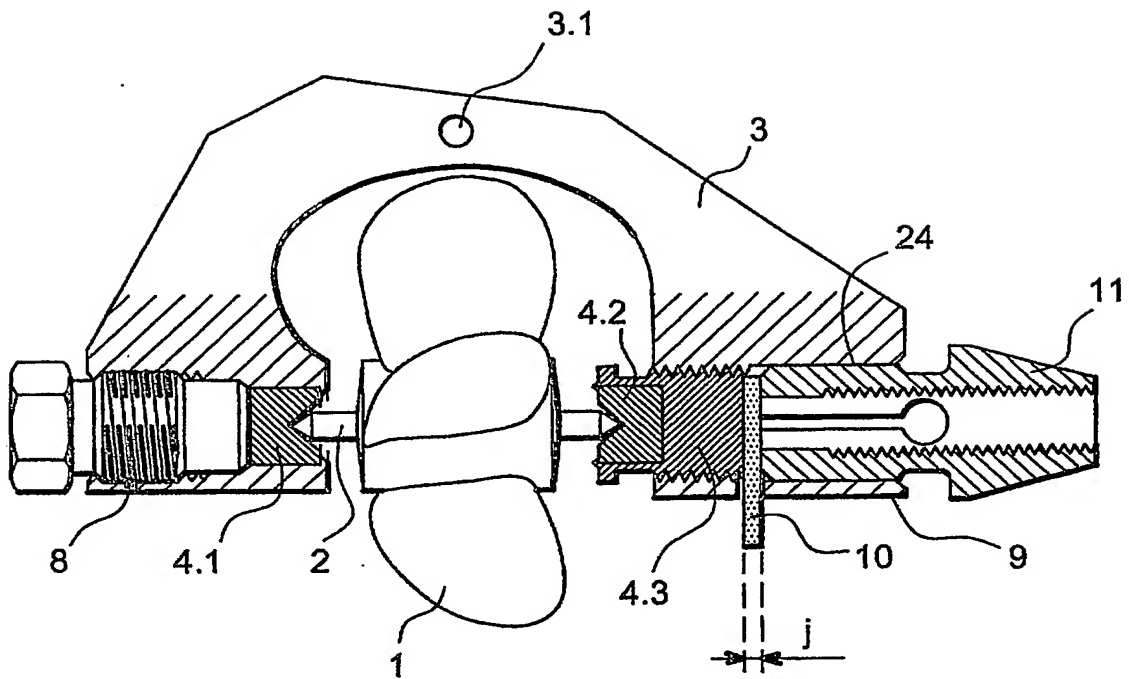


FIG. 2C

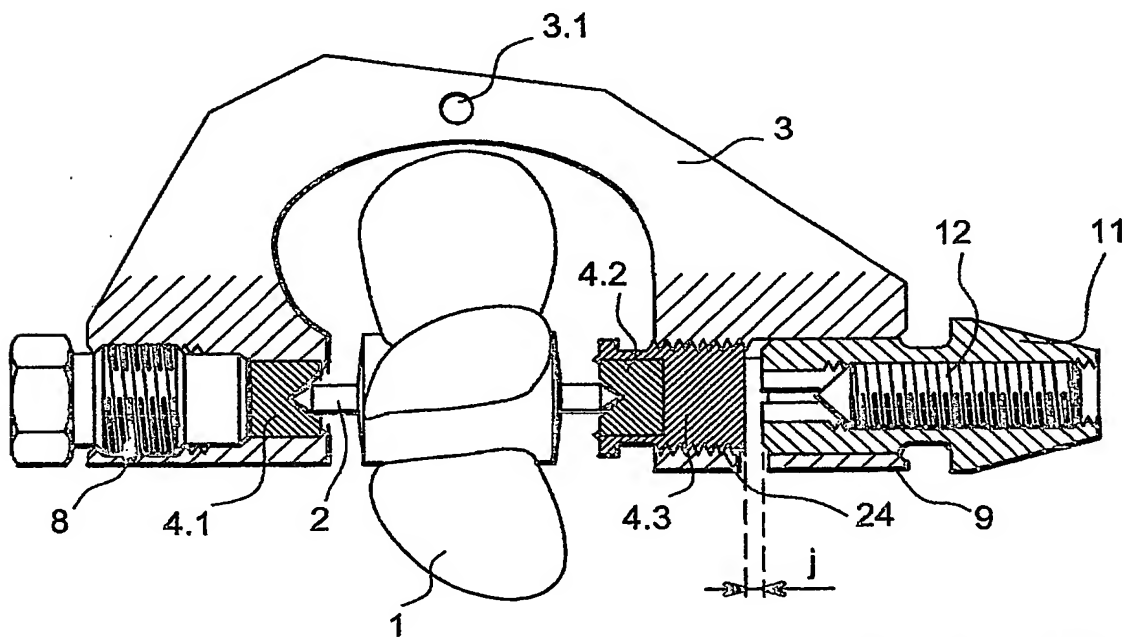


FIG. 2D

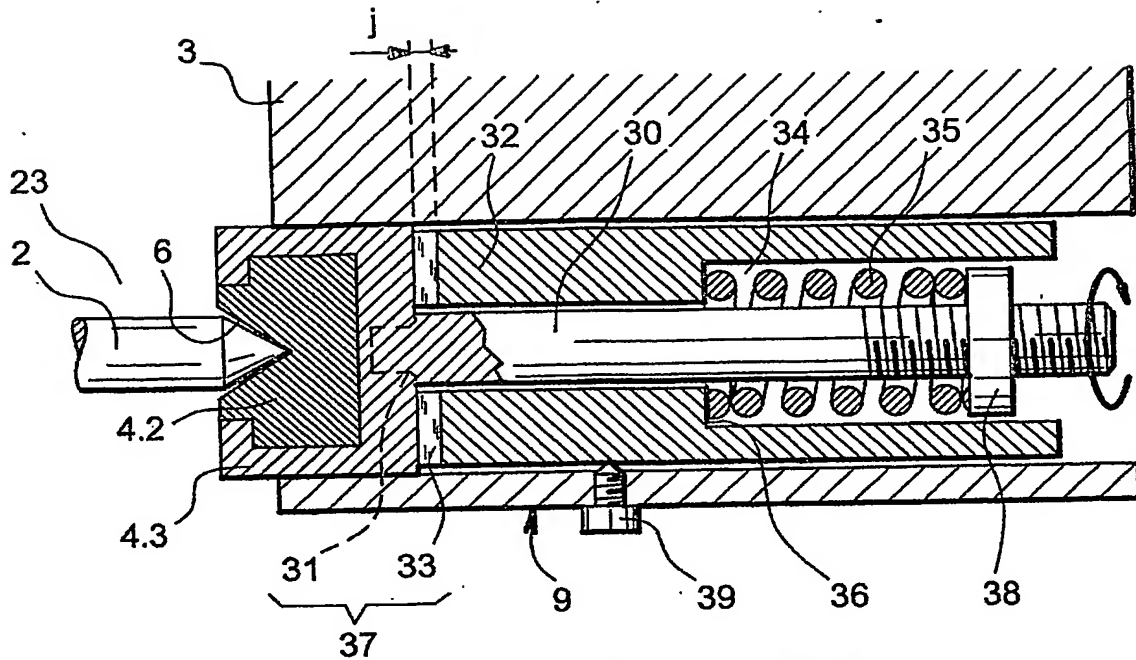


FIG. 3A

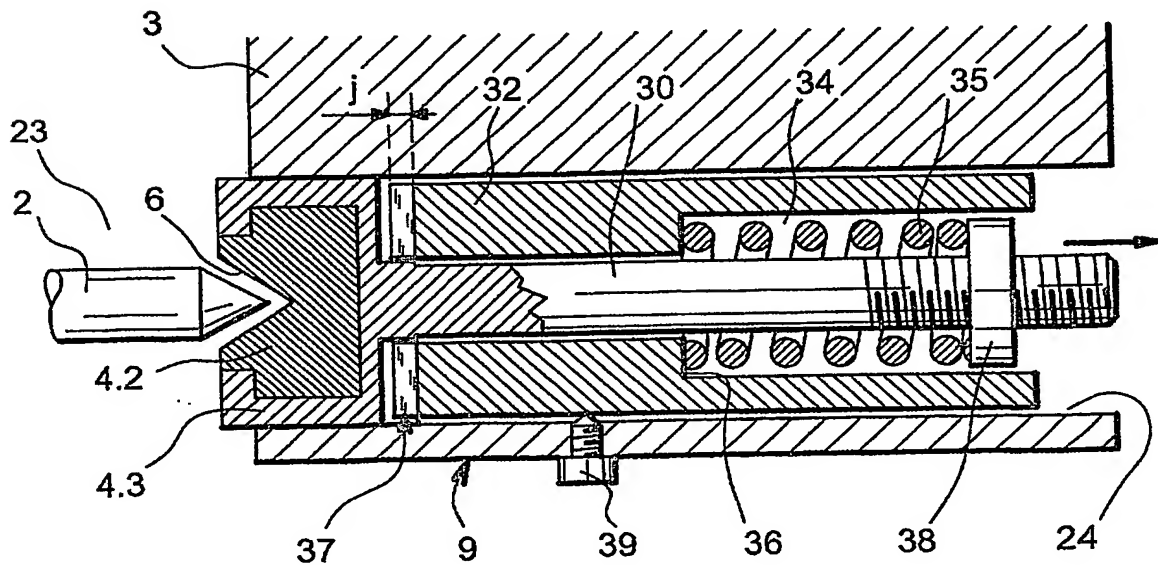
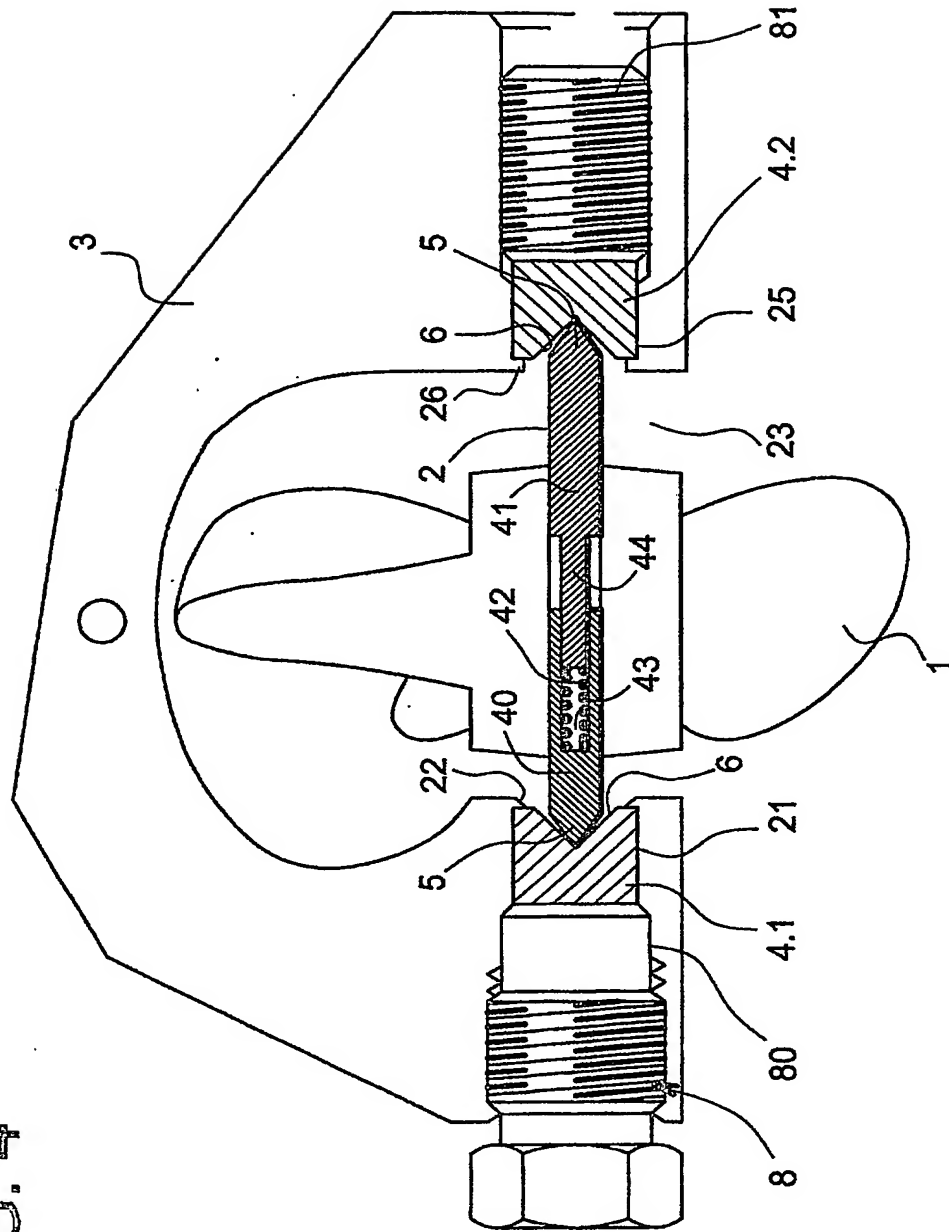


FIG. 3B

FIG. 4



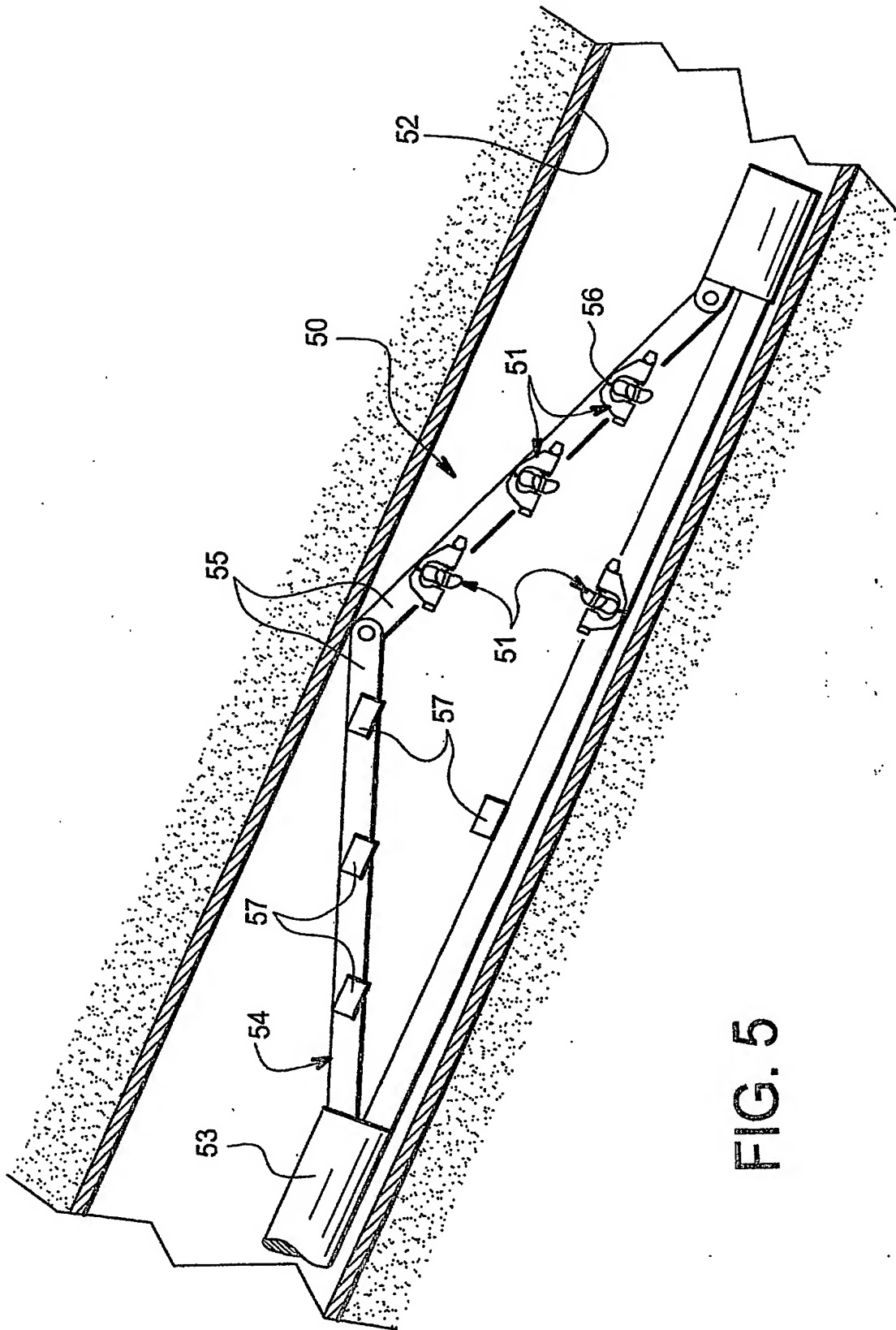


FIG. 5

DÉPARTEMENT DES BREVETS

26 bis, rue de Saint Pétersbourg
75800 Paris Cedex 08
Téléphone : 01 53 04 53 04 Télécopie : 01 42 93 59 30

DÉSIGNATION D'INVENTEUR(S) Page N° 1. / 1..
(Si le demandeur n'est pas l'inventeur ou l'unique inventeur)

Cet imprimé est à remplir lisiblement à l'encre noire

DB 113 W /250899

Vos références pour ce dossier (facultatif)		SP 21395/CS	
N° D'ENREGISTREMENT NATIONAL		0209333	
TITRE DE L'INVENTION (200 caractères ou espaces maximum) DISPOSITIF A HELICE POUR ACQUISITION DE DONNEES DANS UN ECOULEMENT.			
LE(S) DEMANDEUR(S) : SERVICES PETROLIERS SCHLUMBERGER 42 rue Saint Dominique 75007 PARIS			
DESIGNE(NT) EN TANT QU'INVENTEUR(S) : (Indiquez en haut à droite «Page N° 1/1» S'il y a plus de trois inventeurs, utilisez un formulaire identique et numérotez chaque page en indiquant le nombre total de pages).			
Nom		CENS	
Prénoms		Fabien	
Adresse	Rue	74 rue du 8 Mai 1945 Résidence Le Ronsard	
	Code postal et ville	91300	MASSY
Société d'appartenance (facultatif)			
Nom		GALLAND	
Prénoms		Gilbert	
Adresse	Rue	18 rue Gabrielle	
	Code postal et ville	92140	CLAMART
Société d'appartenance (facultatif)			
Nom		CHYZAK	
Prénoms		Jean-Pierre	
Adresse	Rue	25 rue du Pont des Romains	
	Code postal et ville	77166	EVRY GREGY SUR YERRES
Société d'appartenance (facultatif)			
DATE ET SIGNATURE(S) DU (DES) DEMANDEUR(S) OU DU MANDATAIRE (Nom et qualité du signataire) PARIS LE 23 JUILLET 2002 D. DU BOISBAUDRY CPI 950304			

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☒ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☒ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.